

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jra>

PEMBERIAN PROBIOTIK DAN PREBIOTIK DALAM PAKAN PADA PEMELIHARAAN BENIH TERIPANG PASIR, *Holothuria scabra*

Sari Budi Moria Sembiring[#], Zeny Widi Astuti, Ni Ketut Maha Setiawati,
I Nyoman Adiasmara Giri, dan Haryanti

Balai Besar Riset Budidaya Laut dan Penyuluhan Perikanan
Jl. Br. Gondol Ds. Penyabangan Kec. Gerokgak Kab. Buleleng, Kotak Pos 140, Singaraja, Bali 81155

(Naskah diterima: 20 Februari 2020; Revisi final: 22 April 2020; Disetujui publikasi: 22 April 2020)

ABSTRAK

Peningkatan sintasan dan pertumbuhan benih teripang melalui pemberian probiotik dan prebiotik dilakukan untuk mengeksplorasi kemungkinan adanya efek stimulasi sistem pencernaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efek potensial dari probiotik dan prebiotik pada performa pertumbuhan, serta aktivitas enzim pencernaan teripang pasir. Pada penelitian ini ada empat perlakuan, yaitu: (A) pakan buatan + campuran tiga isolat bakteri (*Gamma proteobacterium* M-4, *Bacillus subtilis* Q-1, *Bacillus* sp. E-2); (B) pakan buatan + *Mannanoligosaccharida* (MOS) + campuran tiga isolat bakteri; (C) pakan buatan + MOS; dan (D) pakan buatan (kontrol). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali dan penelitian berlangsung selama tiga bulan. Benih teripang pasir (bobot $4,1 \pm 1,6$ g; panjang total $4,0 \pm 0,8$ cm) dipelihara dalam bak persegi berkapasitas 150 L dengan kepadatan 30 ekor per bak. Parameter yang diamati adalah pertumbuhan, sintasan, dan aktivitas enzim pencernaan. Analisis aktivitas enzim dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometer. Data pertumbuhan dianalisis dengan analisis ragam (ANOVA) pada selang kepercayaan 95%. Hasil pengujian menunjukkan bahwa benih teripang pasir yang diberi pakan buatan + campuran tiga isolat (perlakuan A) menghasilkan pertambahan bobot sebesar $210,5 \pm 21,1\%$; lebih tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan dengan perlakuan C dan D. Sintasan untuk semua perlakuan mencapai 100%. Penambahan probiotik dan prebiotik dalam pakan juga meningkatkan aktivitas enzim lipase, amilase, protease dan selulase pada pencernaan benih teripang pasir mulai dari 30 hari pemeliharaan sampai akhir percobaan. Untuk efisiensi bahan dan penyiapan pakan, cukup hanya dengan menggunakan probiotik dalam pendederan benih teripang pasir.

KATA KUNCI: aktivitas enzim; pertumbuhan; probiotik; prebiotik; teripang pasir

ABSTRACT: *The effects of probiotic and prebiotic addition in feed on the growth performace of sandfish, H. scabra juveniles. By: Sari Budi Moria Sembiring, Zeny Widi Astuti, Ni Ketut Maha Setiawati, I Nyoman Adiasmara Giri, and Haryanti*

*Increasing survival and growth of sandfish juveniles can be achieved through the administration of probiotic and prebiotic in the feed. These results are suspected to be caused by probiotic and prebiotic ability to stimulate and improve the early development of sandfish's digestive system. This study aimed to determine the potential effects of probiotic and prebiotic on the growth performance and digestive enzymes activity of sandfish. The experiment was started by culturing three bacterial isolates in marine broth media, followed by formulating the experimental feed and then feeding the reared sandfish juveniles with different treatment feeds. There were four treatment feeds used, namely: (A) artificial feed + a mixture of three bacterial isolates (*Gamma proteobacterium* M-4, *Bacillus subtilis* Q-1, *Bacillus* sp. E-2); (B) artificial feed + MOS + mixture of three bacterial isolates; (C) artificial feed + MOS; and (D) artificial feed only (control). Each treatment was repeated three times. Sandfish juvenile (4.1 ± 1.6 g in body weight and a total length of 4.0 ± 0.8 cm) were reared in rectangular plastic containers with a volume of 150 L with a stocking density of 30 juveniles per container. The study lasted for three months, during which the research parameters observed were growth, survival, and digestive enzyme activity. Enzyme activity analysis was performed using the spectrophotometer*

[#] Korespondensi: Balai Besar Riset Budidaya Laut dan
Penyuluhan Perikanan. Jl. Br. Gondol Ds. Penyabangan Kec.
Gerokgak Kab. Buleleng, Kotak Pos 140, Singaraja,
Bali 81155, Indonesia
Tel.: +62 362 92272
E-mail: moriasembiring@yahoo.co.id

method. Growth data were statistically analyzed (one-way ANOVA) at 95% significant level. The results showed that sandfish juveniles fed with the artificial feed + three isolates mixture (treatment A) had gained weight as much as $210.5 \pm 21.9\%$ higher and significantly different ($P < 0.05$) compare to that of treatment C and D. The sandfish survival rates in all treatments during the research were 100%. The addition of probiotic and prebiotic in the feed also increased the activity of lipase, amylase, protease, and cellulase enzymes in the digestion of sandfish juveniles starting from day-30 to the end of the experiment. This research concludes that feed usage can be reduced by only applying probiotic mix during sandfish juveniles nursery.

KEYWORDS: enzyme activity; growth; probiotic; prebiotic; sandfish

PENDAHULUAN

Teripang pasir, *H. scabra* merupakan salah satu jenis teripang yang memiliki nilai komersial yang sangat tinggi, karena ekstrak dari teripang mengandung nilai nutrisi dan senyawa aktif yang dapat dimanfaatkan untuk pangan fungsional maupun kesehatan (Bordbar *et al.*, 2011; Chatterji *et al.*, 2010; Karnila *et al.*, 2011). Namun, karena eksploitasi yang berlebihan mengakibatkan terancamnya kelestarian teripang pasir di alam. Untuk memenuhi permintaan publik yang meningkat, maka Balai Besar Riset Budidaya Laut dan Penyuluhan Perikanan (BBRBLPP) Gondol sudah berhasil membenihkan dan membudidayakan teripang pasir tersebut (Sembiring *et al.*, 2015; Giri *et al.*, 2017). Keberhasilan ini membuka kesempatan yang besar untuk memproduksi bahan pangan fungsional berbasis teripang *H. scabra* hasil budidaya.

Pada pemeliharaan benih teripang pasir telah berhasil diperoleh komposisi pakan buatan yang diformulasi menggunakan tepung *Sargassum* sp., tepung *Ulva* sp., tepung kedelai, tepung beras, dan tepung klekap dapat mendukung pertumbuhan dan sintasan teripang pasir (Giri *et al.*, 2017). Selanjutnya juga telah diperoleh isolat bakteri probiotik *Gamma proteobacterium* strain M-4, *Bacillus subtilis* strain Q-1, dan *Bacillus* sp. strain E-2 hasil isolasi dari usus teripang pasir. Dari hasil pemberian kombinasi dari ketiga isolat bakteri tersebut yang dicampur dalam pakan buatan menunjukkan pertumbuhan juvenil teripang pasir yang lebih baik dibandingkan tanpa penggunaan probiotik (Sembiring *et al.*, 2018). Peran probiotik telah terbukti pada pemeliharaan hewan akuatik dalam akuakultur yaitu meningkatkan kualitas air sehingga dapat meningkatkan kesehatan, menekan pertumbuhan bakteri patogen, dan menghilangkan penggunaan antibiotik untuk meminimalkan risiko resistansi antibiotik, menstimulasi sistem imunitas, meningkatkan flora usus dan insidensi penyakit menjadi rendah, serta asimilasi pakan meningkat. Prebiotik merupakan bahan pangan yang tidak dapat dicerna oleh inang tetapi memberikan efek menguntungkan bagi inang dengan cara merangsang pertumbuhan mikroflora normal di dalam saluran pencernaan inang (Lin *et al.*, 2012). Beberapa prebiotik telah digunakan pada kegiatan akuakultur di antaranya

adalah grobiotik™ AE, grobiotik[®]-A, Inulin, oligofruktosa, rafinosa, mannanoligosaccharida (MOS), fructooligosaccharida (FOS), galactooligosaccharida (GOS) dan transgalactooligosaccharida (TOS) yang berperan dalam meningkatkan pertumbuhan, tingkat kelangsungan hidup, pencernaan, efisiensi pakan, sistem kekebalan tubuh, dan komposisi bakteri yang menguntungkan (probiotik) dalam saluran pencernaan ikan (Merrifield *et al.*, 2010). Kombinasi *Bacillus* spp. dan MOS telah diuji pada larva lobster Eropa (*Homarus gammarus* L.) (Daniels *et al.*, 2013), serta kombinasi *Enterococcus faecalis* dan MOS pada rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) (Rodriguez-Estrada *et al.*, 2009). Namun sampai saat ini, pemberian prebiotik pada teripang pasir belum ada yang melakukan, oleh karena itu, dalam penelitian ini dilakukan aplikasi probiotik dan prebiotik dalam pakan untuk mengevaluasi pengaruh probiotik dan prebiotik terhadap pertumbuhan, serta aktivitas enzim pencernaan teripang pasir.

BAHAN DAN METODE

Kultur Bakteri Probiotik

Bakteri probiotik yang digunakan terdiri atas tiga isolat, yaitu: *Gamma proteobacterium* strain M-4, *Bacillus subtilis* strain Q-1, dan *Bacillus* sp. strain E-2. Masing-masing isolat tersebut dikultur secara terpisah pada media *Marine Broth* hingga mencapai kepadatan puncak (10^{9-10} cfu/mL). Media kultur terlebih dahulu disterilkan menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit. Kultur bakteri dilakukan selama 48 jam dan diberi aerasi untuk memacu pertumbuhan bakteri tersebut.

Pembuatan Pakan Percobaan

Pakan percobaan dalam bentuk pelet disiapkan dengan mencampurkan bahan berupa tepung rumput laut *Sargassum* sp. dan *Ulva* sp., tepung kedelai, tepung beras, tepung ikan, tepung klekap, minyak ikan, vitamin mix, mineral mix, serta perekat (CMC). Pada penelitian ini ada empat perlakuan, yaitu: (A) pakan buatan + campuran tiga isolat bakteri (*Gamma proteobacterium* strain M-4, *Bacillus subtilis* strain Q-1, *Bacillus* sp. strain E-2); (B) pakan buatan + MOS + campuran tiga isolat bakteri; (C) pakan buatan + MOS; dan (D) pakan buatan (kontrol), serta masing-masing

perlakuan diulang tiga kali. Penambahan bakteri probiotik hasil kultur pada pakan pelet masing-masing 300 mL/kg pakan, sedangkan penambahan MOS (*Mannanolygo-saccharida*) dilakukan sebanyak 5 g/kg pakan (Tabel 1). Setelah tercampur, adonan kemudian dicetak menjadi pelet. Selanjutnya pelet tersebut dikering-anginkan selama tiga jam dan disimpan di dalam lemari pendingin dengan suhu 5°C-6°C. Pembuatan pakan pelet dilakukan secara berkala untuk menghindari terjadinya penurunan kualitas pakan.

Pemeliharaan Benih Teripang Pasir

Wadah pemeliharaan benih teripang pasir adalah bak plastik bervolume 150 L sebanyak 12 buah. Bak dilengkapi dengan sistem air mengalir dan aerasi sebagai pasokan oksigen. Pergantian air sebanyak 50% dan pembersihan dasar bak dilakukan setiap hari. Benih teripang yang digunakan berasal dari hasil pembenihan di *hatchery* BBRBLPP dengan ukuran rata-rata bobot $4,1 \pm 1,6$ g dan panjang total $4,0 \pm 0,8$ cm. Kepadatan benih yang ditebar dalam bak percobaan adalah 30 ekor/bak. Pakan diberikan sekali dalam sehari yaitu pada sore hari dengan dosis pemberian pakan sebanyak 4% per biomassa.

Pengamatan Pertumbuhan

Untuk mengetahui respons teripang terhadap perlakuan, setiap dua minggu dilakukan pengukuran panjang dan bobot badan terhadap 30 ekor benih teripang. Selanjutnya pada akhir percobaan dilakukan penghitungan laju pertumbuhan spesifik (SGR), pertambahan bobot (Wg), konversi pakan (FCR), dan sintasan (SR). Nilai SGR, Wg, dan FCR dihitung berdasarkan formula sebagai berikut:

$$\text{SGR (\%/hari)} = 100 \times \left(\frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \right)$$

$$\text{Wg (\%)} = 100 \times \frac{(W_t - W_o)}{W_o}$$

$$\text{FCR} = \frac{\text{Jumlah pakan}}{\text{Pertambahan biomassa teripang}}$$

di mana:

W_o = bobot rata-rata teripang pada awal percobaan (g)

W_t = bobot rata-rata teripang pada akhir percobaan (g)

t = lama pemeliharaan (hari)

Analisis Aktivitas Enzim Pencernaan pada Usus

Analisis aktivitas enzim pencernaan dengan spektrofotometer dilakukan di Laboratorium Nutrisi, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, sedangkan untuk preparasi sampel dilakukan di Laboratorium Bioteknologi BBRBLPP. Analisis aktivitas enzim pencernaan menggunakan sampel usus yang diambil dengan rentang waktu 30 hari pemeliharaan sebanyak dua individu dari masing-masing perlakuan dan ulangan. Sebelum dilakukan pengambilan usus, maka terlebih dahulu benih teripang dipuasakan selama 24 jam untuk mengosongkan isi usus tersebut. Setelah dipuasakan, benih teripang dibedah untuk mengambil ususnya. Selanjutnya usus dihomogenisasi larutan buffer Tris (20 mM Tris HCl, 1 mM EDTA, 10 mM CaCl₂, pH 7,5) dengan perbandingan 10%. Setelah dihomogenisasi, kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 10.000 rpm selama 20 menit pada suhu 4°C

Tabel 1. Komposisi pakan pelet untuk pemeliharaan benih teripang pasir, *H. scabra* (g/kg pakan)
Table 1. Pellet feed composition used to feed reared sandfish juveniles, *H. scabra* (g/kg diet)

Bahan (Ingredients)	Perlakuan (Treatments)			
	A	B	C	D
Tepung <i>Sargassum</i> sp. (<i>Sargassum meal</i>)	300	300	300	300
Tepung <i>Ulva</i> sp. (<i>Ulva meal</i>)	350	350	350	350
Probiotik/Probiotic (CFU/mL)	10 ⁸ -10 ⁹	10 ⁸ -10 ⁹	-	-
MOS	-	5	5	-
Tepung kedelai (<i>Soybean meal</i>)	40	40	40	40
Tepung beras (<i>Rice flour</i>)	180	175	175	180
Tepung ikan (<i>Fish meal</i>)	30	30	30	30
Tepung klekap (<i>Lap lap meal</i>)	55	55	55	55
Minyak ikan (<i>Fish oil</i>)	10	10	10	10
Vitamin mix	10	10	10	10
Mineral mix	10	10	10	10
Binder	15	15	15	15
Total	1.000	1.000	1.000	1.000

(Wang *et al.*, 2015). Selanjutnya supernatan diambil dan ditempatkan dalam tabung eppendorf 1,5 mL; lalu disimpan pada suhu 4°C untuk analisis lebih lanjut. Analisis enzim lipase menggunakan metode Tietz & Friedrick dalam Borlongan (1990); enzim amilase dan protease dengan metode Bergmeyer & Grassi (1983) dalam Natalia *et al.* (2004) dan enzim selulase dengan metode Ghose (1987).

Analisis Statistik

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan satu faktor. Data pertumbuhan dianalisis dengan analisis ragam (ANOVA) menggunakan software R 3.3.2. Apabila terdapat perbedaan antar perlakuan, maka analisis data dilanjutkan dengan uji Tukey pada selang kepercayaan 95%.

HASIL DAN BAHASAN

Sintasan benih teripang pasir selama 90 hari pemeliharaan tidak berbeda untuk semua perlakuan dengan nilai mencapai 100% (Tabel 2). Hal ini disebabkan karena kuantitas dan kualitas pakan yang diberikan cukup untuk mempertahankan kebutuhan pokok benih teripang pasir, serta lingkungan yang terjaga dengan baik selama pemeliharaan. Hasil uji kinerja pertumbuhan disajikan pada Tabel 2, dan pola pertumbuhan tertera pada Gambar 1. Pemberian pakan dengan penambahan bakteri probiotik dan prebiotik memiliki aktivitas enzim yang tinggi sehingga

memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan benih teripang pasir dibandingkan dengan pertumbuhan benih teripang pasir tanpa penambahan probiotik (pakan kontrol). Selain pertambahan bobot biomassa dan laju pertumbuhan harian yang lebih tinggi, juga rasio konversi pakan yang lebih rendah ($P < 0,05$) dibandingkan dengan kontrol. Pemberian pakan mengandung probiotik (A) dan campuran prebiotik (B) mampu meningkatkan pertambahan bobot benih teripang pasir dibandingkan dengan perlakuan C dan D masing-masing 210,5% dan 160,2% pada perlakuan A dan B, sementara pada perlakuan C dan D hanya 93,5% dan 96,97%. Efek positif bagi inang yang disebabkan oleh probiotik adalah menyesuaikan jumlah bakteri di dalam saluran pencernaan yang mampu meningkatkan aktivitas enzim lipase, amilase, protease, dan selulase benih teripang pasir. Demikian juga tingginya bobot akhir pada perlakuan B, dibandingkan dengan perlakuan C, karena sinergisme antara probiotik dan prebiotik, yang dapat meningkatkan regenerasi saluran pencernaan, dan meningkatkan fungsinya, sehingga dapat meningkatkan aktivitas enzim pencernaan. Menurut Abareethan & Amsath (2015), keberadaan bakteri probiotik dalam saluran pencernaan sangat menguntungkan bagi ikan dan krustasea, karena bakteri tersebut kemungkinan menstimulasi produksi enzim endogen oleh benih. Peningkatan aktivitas enzim pencernaan pada benih cenderung meningkatkan pencernaan dan penyerapan makanan.

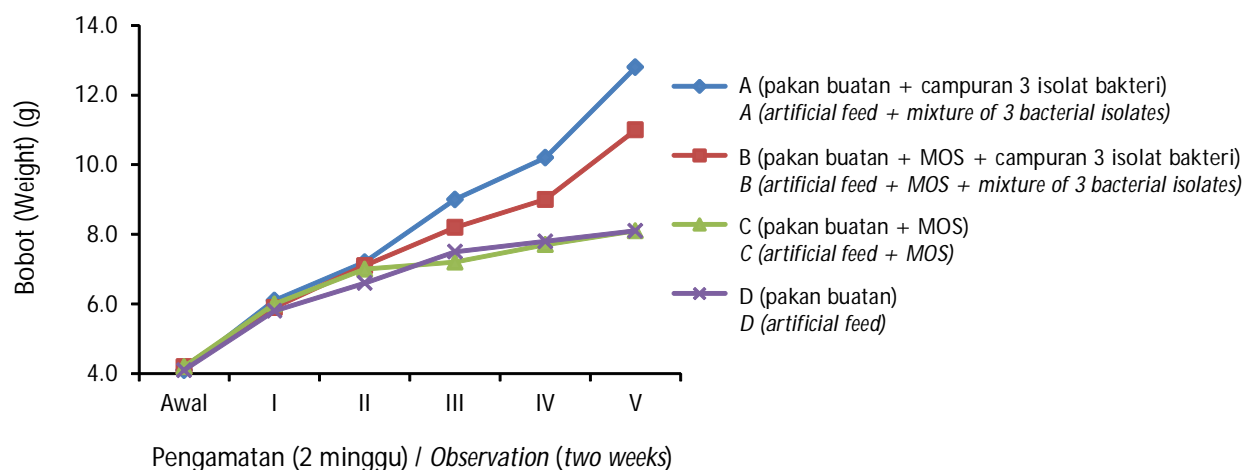
Tabel 2. Sintasan, bobot akhir, pertambahan bobot, pertumbuhan bobot spesifik, panjang total akhir, dan konversi pakan benih teripang pasir, *H. scabra* yang diberi pakan mengandung probiotik, prebiotik, dan kontrol

Table 2. Survival rate, final weight, weight gain, specific growth rate, final total length, and feed conversion ratio of sandfish, *H. scabra* juvenile fed with probiotic, prebiotic, and control

Parameter	Perlakuan (Treatments)			
	A	B	C	D
	Pakan buatan + campuran 3 isolat bakteri <i>Artificial feed + a mixture of 3 bacterial isolates</i>	Pakan buatan + MOS + campuran 3 isolat bakteri <i>Artificial feed + MOS + mixture of 3 bacterial isolate</i>	Pakan buatan + MOS <i>Artificial feed + MOS</i>	Pakan buatan <i>Artificial feed</i>
Sintasan/Survival rate (%)	100.0 ± 0.0 ^a	100.0 ± 0.0 ^a	100.0 ± 0.0 ^a	100.0 ± 0.0 ^a
Bobot akhir/Final weight (g)	12.8 ± 0.9 ^b	11.0 ± 1.4 ^{ab}	8.1 ± 0.6 ^a	8.1 ± 2.6 ^a
Pertambahan bobot/Weight gain (%)	210.5 ± 21.9 ^b	160.2 ± 25.6 ^{ab}	93.5 ± 9.9 ^a	96.9 ± 6.3 ^a
Pertumbuhan bobot spesifik (%/hari) <i>Specific growth rate (%/days)</i>	1.3 ± 0.1 ^b	1.1 ± 0.1 ^{ab}	0.7 ± 0.6 ^a	0.7 ± 0.3 ^a
Panjang total akhir <i>Final total length (cm)</i>	6.1 ± 0.2 ^c	5.5 ± 0.3 ^b	5.5 ± 0.1 ^b	4.7 ± 0.2 ^a
Konversi pakan/Feed conversion ratio	2.7 ± 0.1 ^a	3.1 ± 0.0 ^a	4.9 ± 0.8 ^{ab}	8.1 ± 2.4 ^b

Keterangan: Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan antar perlakuan ($P < 0,05$)

Note: Values in the same row with different superscript letters are significantly different ($P < 0.05$)



Gambar 1. Pola pertambahan bobot teripang pasir yang diberi pakan percobaan selama 90 hari pemeliharaan.
Figure 1. Growth patterns of sandfish, *H. scabra* fed with the experimental diets for 90 days.

Berdasarkan hasil analisis aktivitas enzim lipase, amilase, protease, dan selulase pada saluran pencernaan benih teripang pasir di akhir penelitian menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antara perlakuan dengan kontrol (Tabel 3). Aktivitas enzim pencernaan benih teripang pasir dengan pemberian pakan mengandung probiotik menunjukkan nilai yang lebih tinggi untuk semua enzim dibandingkan dengan pemberian prebiotik dan kontrol. Hasil analisis enzim pencernaan menunjukkan bahwa perlakuan A memiliki nilai yang lebih tinggi untuk aktivitas lipase, amilase, protease, dan selulase masing-masing sebesar $0,18 \pm 0,002$ IU/mL/menit; $1,05 \pm 0,012$ IU/mL/menit; $0,10 \pm 0,004$ IU/mL/menit; dan $0,05 \pm 0,001$ IU/mL/menit jika dibandingkan perlakuan lainnya. Melalui

pemberian probiotik dapat memicu peningkatan aktivitas enzim endogenus yang diproduksi oleh bakteri dalam saluran pencernaan benih teripang pasir dan aktivitas tersebut mulai terlihat pada 30 hari pemeliharaan (Gambar 2).

Tingginya tingkat aktivitas enzim pada perlakuan pakan yang mengandung probiotik dapat membantu benih untuk meningkatkan pencernaan protein, karbohidrat, lemak, dan selulosa sehingga performa pertumbuhan semakin meningkat. Aktivitas enzim tertinggi pada semua periode pengamatan diperlihatkan oleh enzim amilase yang diikuti oleh protease dan lipase, sedangkan terendah adalah enzim selulase. Aktivitas enzim pencernaan benih teripang

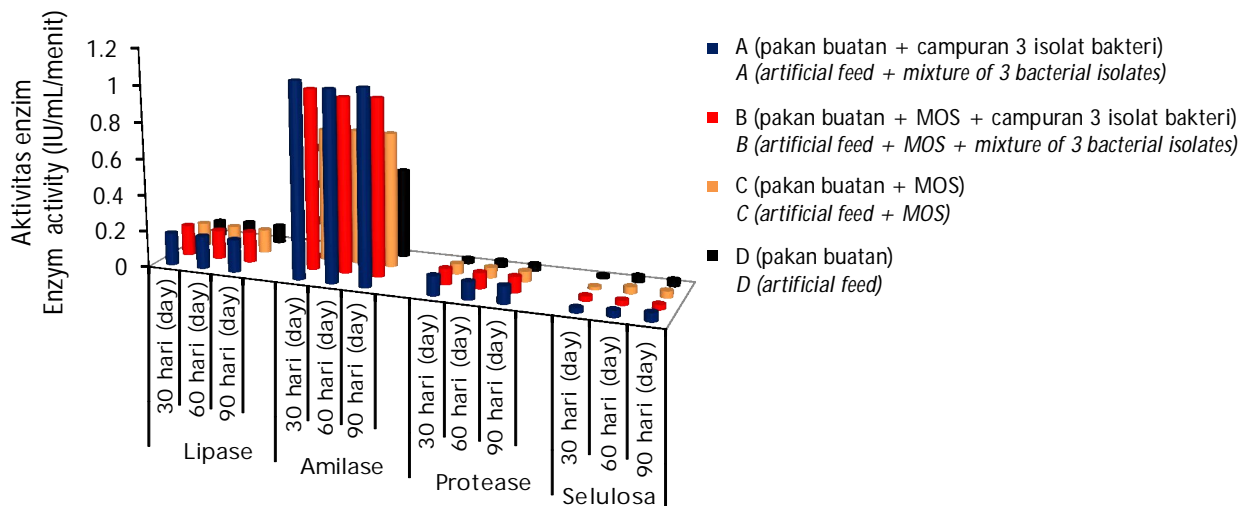
Tabel 3. Aktivitas enzim pencernaan benih teripang pasir, *H. scabra* yang diberi pakan mengandung probiotik, prebiotik, dan kontrol

Table 3. Digestive enzyme activity of sandfish, *H. scabra* juveniles fed with diets containing probiotic, prebiotic, and control

Aktivitas enzim (IU/mL/menit) Enzyme activity (IU/mL/minute)	Perlakuan (Treatments)			
	A	B	C	D
	Pakan buatan + campuran 3 isolat bakteri <i>Artificial feed + a mixture of 3 bacterial isolates</i>	Pakan buatan + MOS + campuran 3 isolat bakteri <i>Artificial feed + MOS + mixture of 3 bacterial isolate</i>	Pakan buatan + MOS <i>Artificial feed + MOS</i>	Pakan buatan <i>Artificial feed</i>
Lipase (<i>Lipase</i>)	0.18 ± 0.002^b	0.16 ± 0.002^{ab}	0.13 ± 0.006^{ab}	0.11 ± 0.028^a
Aamilase (<i>Amylase</i>)	1.05 ± 0.012^d	0.96 ± 0.014^c	0.74 ± 0.009^b	0.49 ± 0.013^a
Protease (<i>Protease</i>)	0.10 ± 0.004^d	0.09 ± 0.002^c	0.06 ± 0.001^b	0.04 ± 0.001^a
Selulase (<i>Cellulose</i>)	0.05 ± 0.001^d	0.04 ± 0.001^c	0.04 ± 0.001^b	0.03 ± 0.001^a

Keterangan: Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan antar perlakuan ($P < 0,05$)

Note: Values in the same row with different superscript letters are significantly different ($P < 0,05$)



Gambar 2. Aktivitas enzim pencernaan lipase, amilase, protease, dan selulase benih teripang pasir, *H. scabra* yang diberi pakan mengandung probiotik, prebiotik, dan kontrol pada berbagai periode pengukuran.

Figure 2. Digestive enzyme activity of lipase, amylase, protease, and cellulose of sandfish, *H. scabra* fed with feed containing probiotic, prebiotic, and control at various measurement periods.

pasir dengan jadwal pemberian pakan percobaan A dan B selama 90 hari pemeliharaan pada semua periode pengamatan cenderung mengalami peningkatan, dibandingkan dengan perlakuan C dan D.

Menurut Merrifield *et al.* (2010), keberadaan bakteri probiotik dapat meningkatkan produksi enzim *exogenous* dalam saluran intestinal ikan dan probiotik mampu menghasilkan beberapa enzim *exogenous* untuk pencernaan pakan seperti amilase, protease, lipase, dan selulase. Michael *et al.* (2014) juga menyatakan bahwa berbagai mikroorganisme berperan penting dalam sistem pencernaan untuk mensuplai nutrisi seperti asam lemak dan vitamin budidaya ikan.

Hasil penelitian Zhou *et al.* (2010) menunjukkan bahwa penambahan prebiotik GOS dan MOS dapat meningkatkan pencernaan pakan dan mampu meningkatkan pertumbuhan ikan red drum. Hal tersebut didukung oleh Widanarni *et al.* (2014), prebiotik mampu secara selektif menstimulasi pertumbuhan dan aktivitas metabolik bakteri potensial yang menguntungkan. Hasil serupa juga diperoleh pada penelitian pemberian probiotik pada udang yang menunjukkan terjadinya peningkatan aktivitas enzim amilase, protease, dan lipase dalam saluran pencernaannya (Zokaeifar *et al.*, 2012). Wang *et al.* (2015) juga menjelaskan bahwa aplikasi probiotik yang sesuai akan memperbaiki keseimbangan mikroflora intestinal dan pada akhirnya akan meningkatkan penyerapan nutrisi pada *Apostichopus japonicus*. Oleh karena itu, dengan adanya penambahan probiotik

dalam pakan pada pemeliharaan benih teripang pasir dapat meningkatkan aktivitas pencernaan dan secara langsung juga meningkatkan aktivitas enzimatis pada saluran pencernaan.

Dengan adanya peningkatan pertumbuhan melalui pemberian probiotik dalam pakan buatan untuk pendederan benih, maka perlu dilakukan produksi massal probiotik untuk peningkatan usaha budidaya sampai ukuran konsumsi. Di samping itu, perlu penelitian lanjutan tentang aplikasi probiotik untuk ukuran benih yang berbeda pada media kultur berbeda yang lebih mudah dan biaya rendah. Penelitian lanjutan lainnya yang perlu dilakukan adalah teknik pemadatan dan penyimpanan atau kemasan probiotik sehingga produk probiotik tersebut tersedia secara berkesinambungan dalam bentuk siap pakai.

KESIMPULAN

Pada pendederan benih teripang pasir, pemberian pakan hanya dengan penambahan probiotik saja dapat meningkatkan pertumbuhan, sintasan, dan aktivitas enzim (lipase, amilase, protease, dan selulase) secara signifikan dibandingkan dengan pakan tanpa pemberian probiotik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh APBN DIPA Balai Besar Riset Budidaya Laut dan Penyuluhan Perikanan (BBRBLPP), Gondol tahun anggaran 2019. Penulis sampaikan terima kasih kepada Made Buda, I Nengah

Gde Suparta, Ahmad Rifa'i, dan Ni Made Meita (teknisi hatchery teripang), serta Ni Nengah Suri Adnyani dan Luh Yuliani Dewi (teknisi Laboratorium Bioteknologi) BBRBLPP, Gondol atas bantuannya dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR ACUAN

- Abareethan, M. & Amsath, A. (2015). Characterization and evaluation of probiotic fish feed. *International Journal of Pure and Applied Zoology*, 3(2), 148-153.
- Bordbar, S., Anwar, F., & Saari, N. (2011). High value compounds and bioactives from sea cucumbers for functional foods: A review. *Journal Marine Drugs*, 9, 1761-1805.
- Borlongan, T.G. (1990). Studies on the lipases of milkfish (*Chanos chanos*). *Aquaculture*, 89, 315-325.
- Chatterji, A., Kassim, Z., Hassan, A., Therwath, A., & Shaharom, F. (2010). Marine living resources in the practice of traditional medicine. *Journal Coastal Environment*, 1(1), 41-52.
- Daniels, C.L., Merrifield, D.L., Ringo, E., & Davies, S.J. (2013). Probiotic, prebiotic, synbiotic applications for the improvement of larval European lobster (*Homarus gammarus*) culture. *Aquaculture*, 416-417, 396-406.
- Ghose. (1987). Measurement cellulase activities. *Appl. Chem.*, 59(2), 252-268.
- Giri, N.A., Sembiring, S.B.M., Marzuqi, M., & Andamari, R. (2017). Formulasi dan aplikasi pakan buatan berbasis rumput laut untuk pendederan benih teripang pasir (*Holothuria scabra*). *Jurnal Riset Akuakultur*, 12(3), 263-273.
- Karnila, R., Astawan, M., Sukarno, T., & Wresdiyati, T. (2011). Karakteristik konsentrat protein teripang pasir (*Holothuria scabra*) dengan bahan pengekstrak aseton. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 16(1), 90-102.
- Lin, S., Mao, S., Guan, Y., Luo, L., & Pan, Y. (2012). Effect of dietary *Chitosan oligosaccharides* and *Bacillus coagulans* on the growth, innate immunity and resistance of koi (*Cyprinus carpio koi*). *Aquaculture*, 342-343, 36-41.
- Merrifield, D.L., Dimitroglou, A., Foey, A., Davies, S.J., Baker, R.T.M., Bogwald, J., Castex, M., & Ringo, E. (2010). The current status and future focus of probiotic and prebiotic applications for salmonids. *Aquaculture*, 302, 1-18.
- Michael, E.T., Amos, S.O., & Hussaini, L.T. (2014). A review on probiotics application in aquaculture. *Fisheries and Aquaculture Journal*, 5(4), 111. DOI: 10.4172/2150-3508.1000111.
- Natalia, Y., Hasyim, R., Ali, A., & Chong, A. (2004). Characterization of digestive enzymes in a carnivorous ornamental fish, the Asia Bony Tongue, *Sceloporus formosus* (Osteoglossidae). *Aquaculture*, 233(3), 305-320.
- Rodriguez-Estrada, U., Satoh, S., Haga, Y., Fushimi, H., & Sweetman, J. (2009). Effect of single and combined supplementation of *Enterococcus faecalis*, *mannan oligosaccharide*, and polyhydroxybutyric acid on growth performance and immune response of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture Science*, 57, 609-617.
- Sembiring, S.B.M., Hutapea, J.H., Sugama, K., Susanto, B., Giri, N.A., & Haryanti. (2015). Teknik perbenihan teripang pasir *Holothuria scabra*, Dalam Rekomendasi Teknologi Kelautan dan Perikanan 2015 (Soekadi, F., Sugama, K., Nurhakim, S., Heruwati, E.S., Purba, M., Kusnendar, E., Djunaidah, I.S., Sudibjo, E.R., & Sakti, I. (Eds.). hlm. 187-200. Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan, Jakarta.
- Sembiring, S.B.M., Wibawa, G.S., Septory, R., Nasuka, A., Giri, N.A., & Haryanti. (2018). Penggunaan probiotik pada pemeliharaan juvenil teripang pasir, *H. scabra* dan pembesaran benih dengan kurung tancap di laut. Laporan Teknis BBRBLPP Gondol, 25 hlm. (Unpublish).
- Wang, J.H., Zhao, L.Q., Liu, J.F., Wang, H., & Xiao, S. (2015). Effect of potential probiotic *Rhodotorula benthica* D30 on the growth performance, digestive enzyme activity and immunity in juvenile sea cucumber (*Apostichopus japonicus*). *Fish Shellfish Immunol.*, 43(2), 330-336.
- Widanarni, Noermala, J.I., & Sukenda. (2014). Prebiotik, probiotik, dan sinbiotik untuk mengendalikan koinfeksi *Vibrio harveyi* dan IMNV pada udang vaname. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 13(1), 11-20.
- Zhou, Q.C., Buentello, J.A., & Gatlin, D.M. (2010). Effects of dietary prebiotics on growth performance, immune response and intestinal morphology of red drum (*Sciaenops ocellatus*). *Aquaculture*, 309, 253-257.
- Zokaeifar, H., Balcazar, J.L., Saad, C.R., Kamarudin, M.S., Sijam, K., Arshad, A., & Nejat, N. (2012). Effects of *Bacillus subtilis* on the growth performance, digestive enzymes, immune gene expression and disease resistance of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*). *Fish Shellfish Immunol.*, DOI: 10.1016/j.fsi.2012.05.027.